

# EFEKTIVITAS LUBANG RESAPAN BIOPORI TERHADAP LAJU RESAPAN (INFILTRASI)

Murti Juliandari<sup>1</sup>, Azwa Nirmala<sup>2</sup>, Erni Yuniarti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura, Pontianak

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura, Pontianak

Email : [envoy.murtijuliandari08@gmail.com](mailto:envoy.murtijuliandari08@gmail.com)

## ABSTRAK

Pengelolaan sampah organik yang berada di perkebunan penduduk di Desa Amboyo Inti tidak dilakukan dengan baik, sehingga menjadi salah satu permasalahan bagi pengelolaan sampah. Sampah buah-buahan yang menumpuk, menimbulkan bau busuk dan mengundang binatang untuk berdatangan. Jenis tanah yang berada di perkebunan penduduk di Desa Amboyo Inti memiliki jenis tanah lempung-lempung lanau yang memiliki permeabilitas tanah masuk dalam kelas lambat, sehingga pada saat musim penghujan, terjadi *run off* yang berakibat pada semakin berkurangnya area infiltrasi air hujan. Penelitian ini digunakan untuk mengetahui perbandingan laju resapan sebelum dan setelah adanya biopori dengan sampah kulit buah, serta mengetahui laju resapan (infiltrasi) terhadap kinerja biopori paling besar berdasarkan variasi umur sampah.

Penelitian ini dilakukan dengan mengebor tanah pada kedalaman 50 cm menggunakan *Hand Bor* berdiameter 7 cm. Jarak antar lubang adalah 5 meter, dengan 4 titik sampel penelitian. Kemudian dimasukkan sampah kulit buah, dan pengukuran laju infiltrasi dilakukan setelah sampah terdekomposisi selama 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari. Pengukuran infiltrasi menggunakan pipa paralon dengan cara mengamati penurunan muka air didalam paralon setiap interval waktu 5 menit. Penggunaan pipa berlubang dan pipa tidak berlubang dilakukan untuk mengetahui efektivitas laju infiltrasi penggunaan biopori tanpa pipa berlubang dan efektivitas laju infiltrasi pada pipa berlubang.

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan laju infiltrasi rata-rata sebelum adanya biopori adalah 1,69 mm/menit. Sedangkan pada lubang biopori 1 dan 2 tanpa menggunakan pipa berlubang terjadi kenaikan laju infiltrasi pada minggu ke-2 sebesar 2,02 mm/menit dan 2,12 mm/menit dengan umur sampah yang optimal dalam penelitian biopori ini untuk meresapkan air adalah minggu ke-2 dan efektivitas penurunan laju infiltrasi rata-rata sebesar 1,03 mm/menit atau 39% dan 1,33 mm/menit atau 21,30%. Sedangkan pada lubang biopori 3 dan 4 menggunakan pipa berlubang terjadi kenaikan laju infiltrasi pada minggu ke-2 dan minggu ke-4 sebesar 4,90 mm/menit dan 6,40 mm/menit, dan efektivitas kenaikan laju infiltrasi rata-rata sebesar 2,25 mm/menit atau 33,14% dan 2,68 mm/menit atau 58,58 %. Kinerja biopori pada penelitian ini dipengaruhi oleh lamanya waktu pengomposan dan hari hujan.

**Kata kunci :** Laju infiltrasi, sampah kulit buah, biopori

## ABSTRACT

*The management of organic waste at resident's plantation in Desa Amboyo Inti had not done well, so that it became one of the problems for waste management. Rind waste, caused bad smell and invited animals to come. The type of soil at the resident's plantation in Desa Amboyo Inti was clay-loam soil which had low level of soil permeability, so that during the rainy season, occurred run off which caused the reduction of rainwater infiltration area. This research is used to determine the comparison between infiltration rate before and after we examined biopori with rind waste, and to know the infiltration rate compared to the greatest biopori performance based on the variation of waste age.*

*The research was done by drilling the ground at a depth of 50 cm using a Hand Bor with diameter of 7 cm. Distance between holes was 5 meters, with 4 sample spots. Then put the rind waste, and infiltration rate measurements examined after the waste decomposed during 7 days, 14 days, 21 days, and 28 days. Infiltration measurements was using modified pipes by observing the degradation of water surface inside the gutter every 5-minute. The utilization of perforated pipe and non-perforated pipe conducted to determine the effectivity of biopori infiltration without perforated pipe and with perforated pipe.*

*Based on the research, the average infiltration rate before the biopori was 1.69 mm / min. Meanwhile for the first hole and second hole with non-perforated pipe, the increment of infiltration rate at the second week was 2,02 mm/min and 2,12 mm/min. The optimal age of waste that was used in this research to absorb the water was at the second week, with the effectivity of decrement infiltration rate 1,03 mm/min or 39% and 1,33 mm/min or 21,30%. Beside that at the third and fourth biopori's hole with perforated pipe the increment of infiltration rate at the second and fourth week was 4,90 mm/min and 6,40 mm/min. The effectivity of increment infiltration rate was 2,25 mm/min or 33,14% and 2,68 mm/min or 58,58%. The biopori performance in this research was influenced by the composting time and rain.*

**Keywords:** infiltration rate, rind waste, biopori

## **1. Pendahuluan**

Keberadaan sampah yang berada di perkebunan penduduk di Desa Amboyo Inti tidak termanfaatkan dengan baik. Sehingga menjadi salah satu permasalahan bagi pengelolaan sampah. Sampah buah-buahan yang menumpuk, menimbulkan bau busuk dan mengundang binatang untuk berdatangan. Hal ini tidak akan terjadi, apabila pengelolaan sampah buah dapat dimanfaatkan dengan baik untuk pengelolaan tata guna tanah.

Tanah yang berada diperkebunan penduduk di Desa Amboyo Inti merupakan jenis tanah lempung-lempung lanau yang memiliki permeabilitas tanah masuk dalam kelas lambat. Sehingga pada saat musim penghujan, air yang mengalir diatas permukaan tanah akan mengikis hara tanah oleh karena butiran air hujan dan pada akhirnya terjadi *run off* yang berakibat pada semakin berkurangnya area infiltrasi air hujan.

Usaha untuk meningkatkan kemampuan tanah dalam meresapkan air hujan adalah melalui teknologi pengendalian aliran permukaan dengan sistem biopori. Saluran dan lubang dalam sistem peresapan biopori digunakan sebagai simpanan dalam menampung dan meresapkan air tanah.

Penelitian ini menerapkan konsep yang sama dengan tujuan untuk memperbesar laju resapan atau laju infiltrasi ke dalam tanah. Namun dalam penelitian ini, digunakan pipa berlubang dan tanpa pipa berlubang. Dengan perbandingan laju infiltrasi sebelum adanya biopori diuji terlebih dahulu. Sehingga diperkirakan kontak antara sampah dan tanah, akan mempengaruhi besar kecilnya angka laju resapan.

## **2. Metode Penelitian**

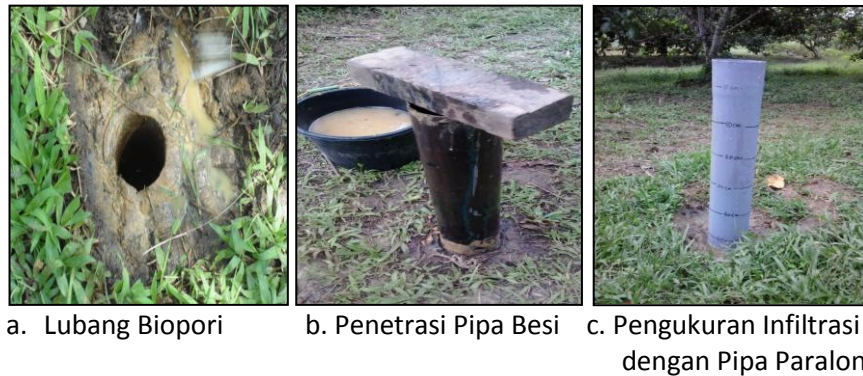
### **A. Pengujian Laboratorium Terhadap sifat fisik tanah**

Analisa sifat fisik tanah di laboratorium dengan pengujian kadar air tanah, berat volume tanah, Berat Jenis tanah dan Permeabilitas tanah. Pengujian dilakukan untuk mengetahui sifat fisik dan jenis tanah di lokasi penelitian.

### **B. Pengukuran Laju infiltrasi**

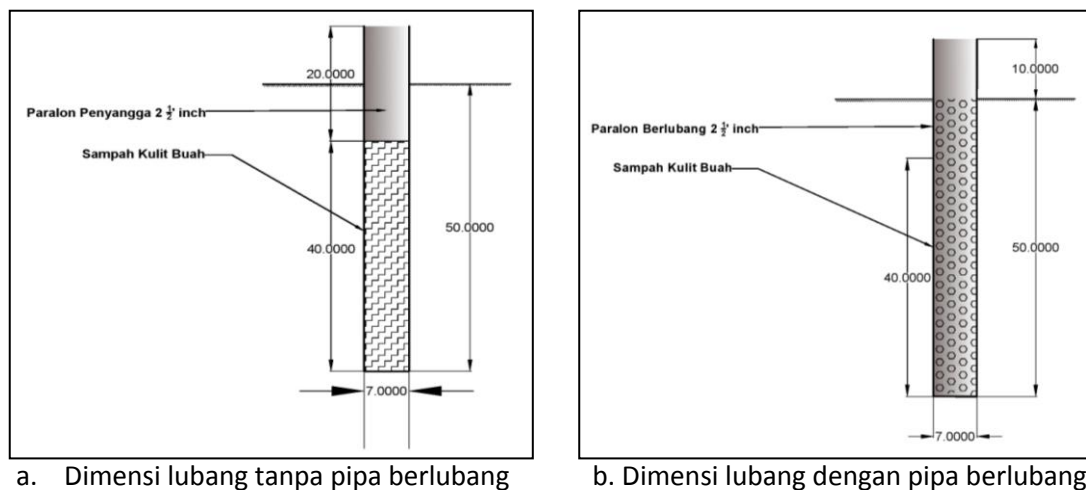
Pengukuran laju infiltrasi dilakukan terhadap biopori tanpa pipa berlubang dan biopori dengan pipa berlubang dalam ukuran cm/menit di lapangan. Pengukuran biopori sebelum dimasukkan sampah kulit buah digunakan sebagai perbandingan laju infiltrasi setelah interval waktu 1 minggu selama 1 bulan dengan kondisi tanah belum jenuh. Pengukuran laju infiltrasi pada penelitian ini dilakukan menggunakan pipa paralon berukuran 4 inchi dan panjang 80 cm. Pengamatan dilakukan terhadap penurunan muka air yang diisikan didalam paralon yang ditancapkan sedalam 40 cm ke dalam tanah setiap interval waktu 5 menit.

Adapun gambar lubang biopori serta pengukuran dilapangan, ditunjukkan pada gambar dibawah ini :



**Gambar 1.** Bentuk Lubang Biopori dan Proses Pengukuran dilapangan

Adapun dimensi dan desain pipa paralon yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



**Gambar 2.** Dimensi dan Desain Pipa tanpa Lubang dan Pipa berlubang

### C. Analisa Laju Infiltrasi

Analisa laju infiltrasi terhadap biopori tanpa pipa berlubang dan dengan pipa berlubang menggunakan metode Horton dalam satuan mm/menit pada 4 lubang. Hasil yang diperoleh akan digunakan sebagai perbandingan terhadap laju infiltrasi biopori sebelum dimasukkan sampah kulit buah. Kemudian dihitung efektivitas laju infiltrasi antara biopori tanpa pipa berlubang dan dengan pipa berlubang.

Model infiltrasi yang akan dipergunakan adalah metode Horton dengan persamaan 1:

$$f = f_c + (f_0 - f_c) \cdot e^{-kt} \quad (1)$$

Keterangan :

- f = laju infiltrasi (mm/menit)
- $f_0$  = laju infiltrasi awal (mm/menit)
- $f_c$  = laju infiltrasi konstant (mm/menit)
- k = konstanta
- t = waktu (menit)

Kemudian, laju infiltrasi yang telah dihitung menggunakan metode Horton dihitung efektivitas terhadap laju infiltrasi lubang biopori sebelum dimasukkan sampah kulit buah dengan persamaan 2.

$$Efektivitas = \frac{(\text{Laju infiltrasi tanpa biopori} - \text{Laju infiltrasi dengan biopori})}{\text{Laju infiltrasi tanpa biopori}} \times 100\% \quad (2)$$

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### A. Pengujian Laboratorium Terhadap sifat fisik tanah

Pengujian dilakukan untuk mengetahui sifat fisik tanah dan jenis tanah yang ada di lapangan, yang meliputi kadar air, berat volume tanah, berat jenis dan permeabilitas tanah.

**Tabel 1.** Sifat Fisik Tanah terhadap Pengujian 4 Buah Sampel Tanah

No. Sampel	Kadar Air (%)	Berat Volume Tanah Basah Rata-rata (gr/cm <sup>3</sup> )	Berat Jenis (Gs)	k (cm/detik)
1	40,52	1,882	2,64	1,22771E-06
2	39,51	1,998	2,66	2,33967E-06
3	38,58	1,873	2,66	2,44023E-07
4	38,42	1,955	2,68	2,24826E-06

Berdasarkan hasil pemeriksaan sifat fisik tanah di lapangan terhadap 4 buah sampel yang diuji di laboratorium dan dilakukan berdasarkan pemeriksaan terhadap kadar air, berat volume tanah, berat jenis tanah, dan koefisien permeabilitas tanah, jenis tanah pada lokasi penelitian pada sampel 1,2 dan 4 masuk dalam jenis tanah lempung yang tercampur oleh lanau dengan prosentase yang kecil (lempung lanau) dan jenis tanah lempung pada sampel tanah 3.

#### B. Pengukuran Laju Infiltrasi

##### 1. Laju infiltrasi tanpa biopori

Pengukuran laju resapan pada lubang tanpa biopori dilakukan sebelum dimasukkan sampah organik kulit buah. Sehingga, hasil laju Infiltrasi pada lubang tanpa biopori ini akan menjadi pembandingan untuk hasil laju Infiltrasi pada lubang dengan biopori. Adapun laju infiltrasi lubang tanpa biopori disajikan pada tabel 2 dibawah ini :

**Tabel 2.** Laju Infiltrasi Lubang tanpa Biopori

t (menit)	Laju Infiltrasi Tanpa Biopori (mm/menit)			
	Blangko 1	Blangko 2	Blangko 3	Blangko 4
5	2,74	2,67	2,59	2,11
10	1,96	1,96	1,87	1,92
15	1,85	1,87	1,78	1,63
20	1,62	1,69	1,69	0,68
25	1,40	1,60	1,60	0,40
30	1,40	1,60	1,60	0,40
<b>f rata-rata</b>	<b>1,83</b>	<b>1,90</b>	<b>1,85</b>	<b>1,19</b>

Berdasarkan tabel diatas, diperoleh bahwa laju infiltrasi lubang tanpa biopori memiliki nilai laju infiltrasi cenderung hampir sama. Namun terdapat nilai laju infiltrasi pada blangko 4 yang memiliki nilai lebih rendah dari blangko lainnya. Hal ini dikarenakan pada saat pengukuran, penurunan air didalam pipa dibiarkan hingga konstan selama 5 menit karena tanah cukup kering. Setelah itu penurunan air dibaca interval 5 menit selanjutnya. Sehingga air telah meresap kedalam tanah dan tanah mulai jenuh, akibatnya laju infiltrasi semakin lambat.

## 2. Laju Infiltrasi dengan Biopori

Lubang dengan biopori merupakan lubang yang telah dimasukkan sampah organik kulit buah dan telah terdekomposisi. Hasil Perhitungan dapat dilihat pada tabel-tabel di bawah.

### A. Lubang Biopori Titik 1

Hasil perhitungan laju infiltrasi lubang dengan biopori pada titik 1 disajikan pada tabel 3 di bawah ini.

**Tabel 3.** Laju Infiltrasi Lubang dengan Biopori Titik 1

t (menit)	f(t) (mm/menit)			
	Minggu - 1	Minggu - 2	Minggu - 3	Minggu - 4
5	1,13	3,30	2,29	2,74
10	0,73	2,53	1,62	1,71
15	0,60	2,23	1,07	1,61
20	0,47	2,07	0,73	1,40
25	0,20	1,0	0,40	1,20
30	0,20	1,0	0,40	1,20
<b>f rata-rata</b>	<b>0,56</b>	<b>2,02</b>	<b>1,09</b>	<b>1,64</b>

Berdasarkan tabel diatas, laju infiltrasi terbesar adalah 2,02 mm/menit pada minggu ke-2. Kemudian turun menjadi 1,09 mm/menit pada minggu ke-3, dan naik kembali pada minggu ke-4 sebesar 1,64 mm/menit. Hal ini dikarenakan pada minggu ke-2, hujan tidak terjadi secara maksimal sampai pengukuran dilakukan. Oleh karena itu muka air tanah rendah, sehingga sampah tidak tergenang air dan dekomposisi berjalan secara maksimal. Akibatnya laju infiltrasi meningkat. Sebaliknya, pada minggu ke-3 laju infiltrasi menurun oleh karena hujan terjadi secara terus-menerus. Sehingga mengakibatkan muka air yang tinggi menggenangi sampah, dan dekomposisi berjalan tidak sempurna.

### B. Lubang Biopori Titik 2

Hasil perhitungan laju infiltrasi lubang dengan biopori pada titik 2 disajikan pada tabel 4 di bawah ini.

**Tabel 4.** Laju Infiltrasi Lubang dengan Biopori Titik 2

t (menit)	f(t) (mm/menit)			
	Minggu - 1	Minggu - 2	Minggu - 3	Minggu - 4
5	2,18	4,35	0,60	1,14
10	0,93	2,67	0,40	1,02
15	0,62	2,12	0,30	0,91
20	0,51	1,56	0,20	0,80
25	0,20	1,0	0,20	0,80
30	0,2	1,0	0,20	0,80
<b>f rata-rata</b>	<b>0,77</b>	<b>2,12</b>	<b>0,32</b>	<b>0,91</b>

Berdasarkan tabel diatas, laju infiltrasi terbesar terdapat pada minggu ke-2 sebesar 2,12 mm/menit. Tetapi terjadi penurunan yang cukup signifikan sebesar 0,32 mm/menit pada minggu ke-3. Pola kenaikan dan penurunan nilai laju infiltrasi pada biopori di titik 2, sama dengan biopori di titik 1.

### C. Lubang Biopori Titik 3

Hasil perhitungan laju infiltrasi lubang dengan biopori pada titik 3 disajikan pada tabel 5 di bawah ini.

**Tabel 5.** Laju Infiltrasi Lubang dengan Biopori Titik 3

t (menit)	f(t) (mm/menit)			
	Minggu - 1	Minggu - 2	Minggu - 3	Minggu - 4
5	4,70	5,39	1,87	7,82
10	1,23	3,07	1,29	5,42
15	1,17	2,88	1,19	4,40
20	0,88	2,59	1,09	4,14
25	0,60	2,20	1,0	3,80
30	0,60	2,20	1,0	3,80
<b>f rata-rata</b>	<b>1,53</b>	<b>3,05</b>	<b>1,24</b>	<b>4,90</b>

Berdasarkan pada tabel diatas, laju infiltrasi terbesar terdapat pada sampel minggu ke-4. Hal ini dikarenakan tanah dalam keadaan kering, oleh karena tidak terjadi hujan pada saat pengukuran minggu ke-4.

### D. Lubang Biopori Titik 4

Hasil perhitungan laju infiltrasi lubang dengan biopori pada titik 4 disajikan pada tabel 6 di bawah ini.

**Tabel 6.** Laju Infiltrasi Lubang dengan Biopori Titik 4

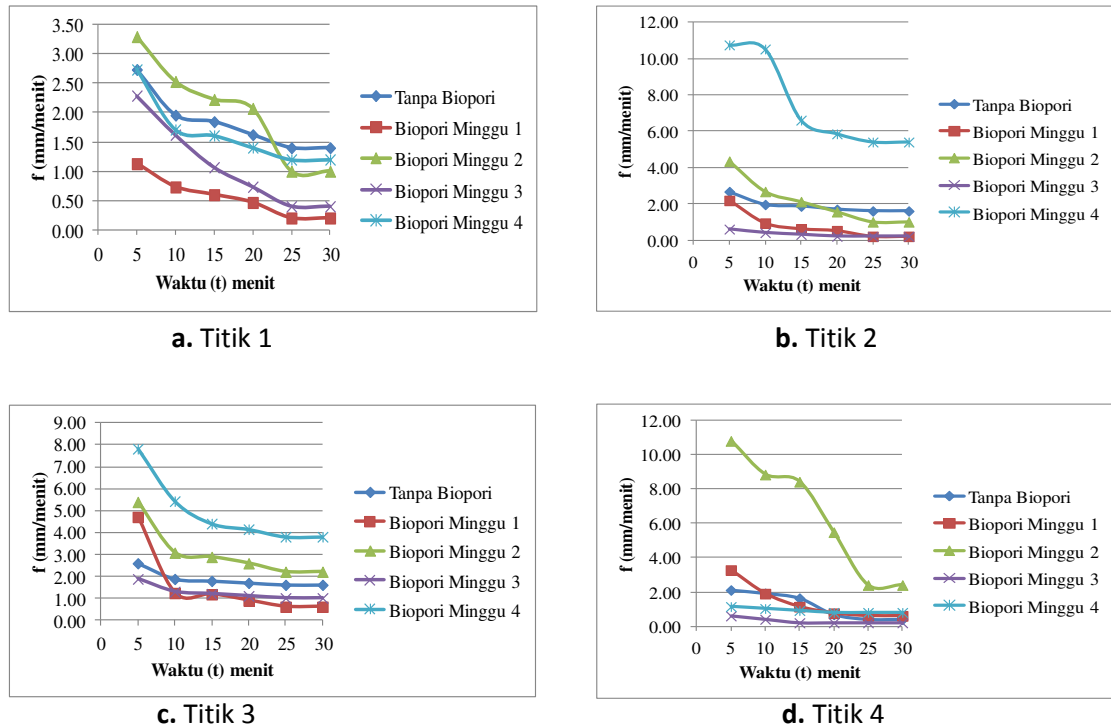
t (menit)	f(t) (mm/menit)			
	Minggu - 1	Minggu - 2	Minggu - 3	Minggu - 4
5	3,27	10,81	0,60	1,14
10	1,90	8,85	0,40	1,03
15	1,13	8,43	0,20	0,91
20	0,75	5,48	0,20	0,8
25	0,60	2,40	0,20	0,8
30	0,60	2,40	0,20	0,8
<b>f rata-rata</b>	<b>1,38</b>	<b>6,40</b>	<b>0,30</b>	<b>0,91</b>

Berdasarkan tabel diatas, kenaikan laju infiltrasi terbesar terjadi pada minggu ke-2 sebesar 6,40 mm/menit. Penurunan laju infiltrasi terjadi pada minggu ke-3 sebesar 0,30 mm/menit. Nilai laju infiltrasi pada titik 4 memiliki pola yang sama dengan titik 1,2, dan 3 diatas. Nilai laju infiltrasi minggu ke-4 lebih rendah daripada minggu ke-1, hal ini dikarenakan tanah mulai jenuh karena pengaruh pengamatan yang dilakukan pada saat pengukuran. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan pipa paralon yang diisi air dengan batas air tertentu, kemudian diamati penurunan air yang terjadi setiap interval waktu 5 menit. Sebelum hasil pengamatan dicatat, penurunan air yang terjadi dibiarkan selama 5 menit agar hasil yang diperoleh nilainya konstan.

Selain itu, pengaruh daya resap tanah lempung yang kecil turut mempengaruhi hasil pengukuran minggu ke-4.

#### a) Perbandingan Laju Infiltrasi Lubang tanpa Biopori dan Lubang dengan Biopori pada Grafik

Adapun perbandingan laju infiltrasi lubang tanpa biopori dan lubang dengan biopori, dapat dilihat pada gambar 3 dibawah ini.



**Gambar 3.** Grafik Perbandingan Laju Infiltrasi Lubang tanpa Biopori dan Lubang dengan Biopori

#### b) Pengaruh dekomposisi sampah terhadap efektivitas biopori

Peningkatan laju infiltrasi yang terjadi dikarenakan adanya penambahan bahan organik berupa sampah kulit buah kedalam lubang. Sampah kulit buah yang merupakan sampah organik, terdekomposisi oleh mikroorganisme dan fauna didalam tanah. Adapun yang mempengaruhi jalannya dekomposisi mikroorganisme dalam menguraikan sampah adalah faktor kelembaban, faktor aerasi, serta lamanya pengomposan.

##### 1. Kelembaban

Kelembaban memiliki pengaruh dalam mendukung kinerja mikroorganisme menguraikan sampah, secara tidak langsung berpengaruh pada suplai oksigen. Kelembaban dipengaruhi oleh hujan yang membasahi sampah yang berada didalam lubang, sehingga sampah menjadi basah dan kelembaban sampah meningkat. Akibatnya volume udara didalam sampah berkurang, sehingga mengganggu aktivitas mikroba. Hal ini sesuai dengan pendapat Rynk (1992) yang menyatakan bahwa mikroorganisme dapat memanfaatkan bahan organik apabila bahan organik tersebut larut di dalam air. Kelembaban 40 - 60 % adalah kisaran optimum

untuk metabolisme mikroba. Apabila kelembapan di bawah 40%, aktivitas mikroba akan mengalami penurunan dan akan lebih rendah lagi pada kelembapan 15%. Apabila kelembapan lebih besar dari 60%, hara akan tercuci, volume udara berkurang, akibatnya aktivitas mikroba akan menurun dan akan terjadi fermentasi anaerobik yang menimbulkan bau tidak sedap.

## **2. Aerasi dan Lamanya Pengomposan**

Faktor aerasi memiliki pengaruh terhadap peningkatan laju infiltrasi dengan adanya perbedaan perlakuan terhadap lubang biopori dengan menggunakan pipa berlubang dan tanpa pipa berlubang. Reaksi yang terjadi pada dekomposisi ini adalah reaksi aerobik, karena pengomposan terjadi di ruang terbuka yang berada di perkebunan warga.

Proses dekomposisi sampah tidak berjalan dengan sempurna pada lubang biopori titik 1 dan 2. Peningkatan infiltrasi terjadi pada minggu ke-2 sebesar 2,02 mm/menit dan 2,12 mm/menit. Hal ini disebabkan pada titik 1 dan 2 dengan peningkatan infiltrasi yang kecil dipengaruhi oleh pemadatan sampah yang terjadi didalam lubang biopori. Sampah kulit buah hanya mendapat kontak udara untuk proses dekomposisi pada permukaan lubang saja. Sedangkan sampah yang diisikan pada lubang biopori ini adalah setinggi 40 cm. Sehingga proses anaerob juga terjadi pada permukaan bawah sampah di lubang tersebut. Hujan yang terjadi membuat sampah semakin padat oleh karena ruang pori yang ada didalam tumpukan sampah mengecil.

Peningkatan infiltrasi yang terjadi pada lubang biopori yang menggunakan pipa berlubang, dipengaruhi oleh faktor aerasi yang ditentukan oleh porositas dan kandungan air bahan (kelembapan). Lubang-lubang yang terdapat disepanjang pipa paralon membantu sampah kontak langsung dengan udara. Udara dapat keluar masuk disepanjang pipa berlubang dan membantu proses dekomposisi oleh mikroorganisme. Pergantian udara yang mempengaruhi peningkatan suhu pada sampah, cukup optimal dengan menggunakan pipa berlubang. Peningkatan laju infiltrasi pada titik 3 paling besar terjadi pada minggu ke-4 sebesar 4,90 mm/menit. Sedangkan pada titik 4, laju infiltrasi terbesar terjadi pada minggu ke-2. Sebesar 6,40 mm/menit.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terhadap lubang biopori tanpa menggunakan pipa berlubang dan menggunakan pipa berlubang, diperoleh bahwa peningkatan laju infiltrasi lebih besar pada lubang biopori yang menggunakan pipa berlubang.



### *C. Analisa Laju Infiltrasi*

Laju infiltrasi sebelum adanya biopori atau disebut blangko adalah 1,69 mm/menit, sedangkan setelah adanya biopori terdapat perbedaan kenaikan laju infiltrasi antara lubang resapan biopori yang menggunakan pipa berlubang dan tanpa pipa berlubang. Kenaikan laju infiltrasi sebesar 2,25 mm/menit atau 33,14% pada titik 3 dan 2,68 mm/menit atau 58,58% laju infiltrasi terjadi pada titik 4. Hal ini berbanding terbalik pada angka laju infiltrasi yang terjadi pada titik 1 dan 2. Penurunan laju infiltrasi terjadi pada proses ini sebesar 1,03 mm/menit atau sebesar 39% pada titik 1 dan laju infiltrasi sebesar 1,33 mm/menit atau sebesar 21,30 % pada titik 2.

## **4. Kesimpulan**

1. Berdasarkan hasil pengujian sifat fisik tanah di laboratorium, tanah pada lokasi penelitian dapat diklasifikasikan ke dalam jenis tanah lempung pada tabung 3 dan lempung-lanau pada tabung 1,2, dan 4.
2. Berdasarkan hasil pengujian infiltrasi dilapangan, diperoleh laju infiltrasi sampel tanpa biopori adalah 1,69 mm/menit, yang menunjukkan jenis tanah lempung- lempung lanau dengan tingkat kelulusan air sangat rendah-rendah.
3. Nilai laju infiltrasi pada 4 sampel yang diberikan perlakuan berbeda adalah :
  - Lubang 1 dan 2 tanpa pipa berlubang  
Pada lubang 1 dan 2 terjadi kenaikan laju infiltrasi sebesar 2,02 mm/menit dan 2,12 mm/menit dengan variasi umur sampah yang maksimal adalah minggu ke-2 dengan efektivitas penurunan laju infiltrasi rata-rata sebesar 1,03 mm/menit atau 39% dan 1,33 mm/menit atau 21,30 %.
  - Lubang 3 dan 4 dengan pipa berlubang  
Pada lubang 3 dan 4 terjadi kenaikan laju infiltrasi pada minggu ke-2 dan minggu ke-4 sebesar 4,90 mm/menit dan 6,40 mm/menit dengan efektivitas kenaikan laju infiltrasi rata-rata sebesar 2,25 mm/menit atau 33,14% dan 2,68 mm/menit atau 58,58%.

## **Ucapan Terima Kasih**

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia yang telah diberikan selama ini. Kedua orang tua yang tiada hentinya memberikan do'a, dan semangat dalam menjalankan skripsi ini. Tidak lupa juga penulis ucapkan kepada Ibu Ir.Azwa Nirmala, MT dan Ibu Erni Yuniarti, ST.,M.Si. sebagai pembimbing serta Ibu Ir. Kartini, MT dan Ibu Rizki Purnaini, ST.,MT. sebagai penguji. Serta teman-teman dan semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu yang telah banyak membantu baik dalam bentuk tenaga maupun motivasi.

## Referensi

- Asdak, Chay. 2007. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Gaur, AC. 1982. *Improving soil fertility through organic recycling*. FAO of United Nations Journal (15): 85–91.
- Haug, RT., 1980. *Compost Engineering : Principle and Practice*. Michigan : Ann Arbor Science.
- Sibarani, R. T dan D. Bambang. 2010. *Penelitian Biopori untuk Menentukan Laju Resap Air Berdasarkan Variasi Umur dan Jenis Sampah*. Skripsi. Jurusan Teknik Lingkungan FTSP. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Rynk, R. 1992. *On-Farm Composting Handbook*. Northeast regional Agricultural Engineering Service Pub. No. 52. Cooperating Extension Service. Ithaca, N.Y: 186pp. A classic in on-farm compsoiting.
- Sinuraya, M. B. 2009. *Konservasi Lahan Kritis Bahorok Langkat Dengan Berbagai Bahan Organik Terhadap Perbaikan Sifat Fisik dan Kimia Tanah Ultisol dan Produksi Tanaman Jagung (Zea mays L.)*. Skripsi. Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian. Medan: Universitas Sumatra Utara.